

# RESIDU LOGAM BERAT DALAM DAGING SAPI YANG DIPELIHARA DI TEMPAT PEMBUANGAN SAMPAH AKHIR

*(Heavy Metal Residues that Reared Cows in Final Disposal Facility)*

Agus Suyanto<sup>1)</sup>, Sri Kusmiyati<sup>2)</sup>, Ch. Retnaningsih<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> Program Studi Teknologi Pangan Universitas Muhammadiyah Semarang, <sup>2)</sup> Fakultas Biologi Universitas Kristen Satya Wacana Salatiga, <sup>3)</sup> Fakultas Teknologi Pangan Universitas Katholik Soegiyopranoto Semarang

Penulis Korespondensi, email: agussuyanto.kh@gmail.com

## ABSTRACT

*Food safety precautions sufficient attention in considering the many cases of food contamination, one of which is heavy metal contamination of beef shepherd in final disposal facility). Pollution cows by heavy metals can cause health hazards to humans.*

*The research aims to determine the content of heavy metals (Hg, Cd, Co, Zn, Pb and As). Design research is a survey study with comparisons of meat from cows raised from final disposal and outside. Heavy metal residues from final disposal that exceed the quality standard : a) Zinc 69.50 ppm (Semarang), 47.60 ppm (Surakarta) 46.41 ppm (Sragen). b) Cadmium 0.06 ppm (Surakarta), TPA 0.06 ppm (Semarang). Heavy metal residues from outside discovered the existence of heavy metals in excess of the quality standard: a) Zinc 52.0 ppm (Sragen), 51.4 ppm (Surakarta), and 47.63 ppm (Semarang). b) Cadmium from Semarang 0.13 ppm. Heavy metals content Pb, Cu, Hg, Co, and As were below the quality standard. The presence of heavy metals content in cows that exceeds a warning threshold of awareness of the need to improve security.*

**Key words:** heavy metals, cows, final disposal facility

## PENDAHULUAN

Permasalahan keamanan pangan dari sumber daging diantaranya adalah banyaknya sapi yang digembalakan di lokasi Tempat Pembuangan Akhir (TPA) yang dicurigai dagingnya terkontaminasi logam berat dari bahan pakannya yaitu sampah di lokasi TPA. Berdasarkan Undang-Undang No. 7 tahun 1996 tentang Pangan, antara lain mengatur tentang keamanan pangan, menyatakan bahwa kondisi dan upaya yang diperlukan mencegah pangan dari kemungkinan cemaran biologis, kimia, dan benda lain yang dapat mengganggu, merugikan dan

membahayakan kesehatan manusia. Upaya itu diwujudkan oleh Departemen Pertanian dalam bentuk PP Nomor 22 tahun 1983 tentang kesehatan masyarakat veteriner yang menetapkan bahwa daging yang layak dikonsumsi harus memenuhi persyaratan ASUH (Aman, Sehat, Utuh, dan Halal), sebagai wujud konkret dari salah satu sasaran pembangunan terkait dengan keamanan pangan.

Hasil penelitian Universitas Diponegoro tahun 2002 menunjukkan sapi yang makan sampah di TPA Jatibarang Kota Semarang diketahui tercemar logam berat hingga melampaui

ambang batas yang ditetapkan Departemen Kesehatan RI, WHO, JECFA, United Kingdom USA, maupun standar keamanan pangan dari Australia. Jenis logam berat yang terkandung dalam daging sapi yang digembalakan di TPA meliputi Mercury (Hg), Cadmium (Cd) dan Cobalt (Co). Residu logam berat terdapat pada semua daging maupun bagian-bagiannya, yaitu meliputi daging bagian paha, daging bagian punggung, hati, rumen, abomasum, usus, lemak abdominal dan darah.

Pencemaran daging hewan ternak oleh logam berat dapat menimbulkan bahaya kesehatan pada manusia. Efek gangguan logam berat terhadap kesehatan manusia tergantung pada bagian mana dari logam berat tersebut yang terikat dalam tubuh serta besarnya dosis paparan. Beberapa penyakit yang disebabkan oleh keracunan logam berat adalah anemia, gangguan pada berbagai organ tubuh dan penurunan kecerdasan.

Kajian keamanan pangan adalah sebagai bagian yang tidak terpisahkan dari ketahanan pangan suatu masyarakat. Secara lebih spesifik permasalahan dalam penelitian ini adalah bagaimana kandungan residu logam berat (Hg, Cd, Co, Zn, Pb dan As) pada daging sapi yang dipelihara di dalam TPA dibandingkan dengan yang dipelihara di luar TPA?

## METODOLOGI

Tipe penelitian adalah penelitian survey (*explorative research*) untuk menggambarkan residu logam berat pada daging sapi yang dipelihara di TPA. Data survey dilengkapi dengan pembandingan yaitu residu logam berat pada daging sapi yang dipelihara di luar TPA. Obyek penelitian adalah hewan sapi di dalam TPA dan di luar TPA.

Lokasi penelitian meliputi 3 daerah di Propinsi Jawa Tengah yaitu di Kota Semarang (TPA Jatibarang), Kota Surakarta (TPA Putri Cempo) dan Kabupaten Sragen (TPA Tanggan). Hewan sapi di luar TPA masing-masing diambil dari ketiga wilayah penelitian tersebut. Analisis logam berat daging sapi meliputi pengambilan sampel di tiap lokasi dan persiapan sampel di lokasi penyembelihan dilanjutkan dengan analisis kandungan logam beratnya di Laboratorium Terakreditasi dengan metode *Atomic Absorbtion Spectroscopy* (AAS).

Sampel penelitian adalah Sapi yang dipelihara di luar TPA dan di dalam TPA sampai dengan selama kurang lebih 4 tahun, yaitu masing-masing diambil satu ekor diambil sapi dari 3 lokasi penelitian. Setiap ekor sapi yang diteliti diambil 5 bagian tubuhnya untuk dianalisis kandungan logam beratnya yang meliputi paha, punggung, hati, rumen dan abomasum, dan lemak abdominal. Untuk mendapatkan kedalaman hasil uji pada masing-masing bagian daging dibuat ulangan 2 kali. Daging yang dianalisis adalah berupa daging segar, disiapkan dalam wadah preparasi sampel masing-masing dengan berat 300 gram.

Analisis data hasil uji logam berat di laboratorium dilakukan secara statistik deskriptif dengan membandingkan kandungan logam berat (Hg, Cd, Co, Zn, Pb dan As) daging pada sapi dengan standar keamanan pangan yang berlaku. Untuk mendapatkan keadalaman hasil penelitian dilakukan pembandingan dengan sampel yaitu daging sapi dari luar TPA.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

**Kandungan Logam Berat pada Daging Sapi di dalam TPA dan luar TPA Putri Cempo Kota Surakarta**

Kandungan logam berat daging sapi yang digembalakan di TPA Mojosongo Surakarta yang melebihi ambang batas standar SK Ditjen POM Nomor 03725/B/SK/VII/89 adalah logam Zn dan Cd. Sedangkan kandungan logam berat lainnya relatif aman karena berada di bawah nilai ambang batas yang dipersyaratkan. Logam Zn yang melebihi ambang batas 40,0 ppm terdapat pada bagian paha, dengan kisaran nilai 41,41-47,60 ppm. Kandungan Cd yang melebihi ambang batas

Kadar logam berat kobalt, kadmium, merkuri dan arsen yang terkandung di 5 bagian tubuh sapi (paha, punggung, hati, rumen dan abomasum, serta lemak abdominal) dari TPA Putri Cempo menunjukkan konsentrasi yang sama besar, masing-masing berturut-turut untuk tiap logam berat adalah sebesar <0,02 ppm, <0,007 ppm, <0,005 ppm, dan <0,003 ppm. Sedangkan kandungan logam berat timbal dan zink menunjukkan konsentrasi yang berbeda di antara

**Tabel 1. Kandungan logam berat (rata-rata) daging sapi dari TPA Putri Cempo Mojosongo Kota Surakarta**

Bagian Contoh	Timbal (Pb) ppm	Kobal (Co) ppm	Zink (Zn) Ppm	Kadmium (Cd) Ppm	Raksa (Hg) ppm	Arsen (As) ppm
Paha	0,559	<0,02	44,50*	<0,007	<0,005	<0,003
Punggung	0,405	<0,02	25,87	<0,007	<0,005	<0,003
Hati	0,840	<0,02	30,65	0,05*	<0,005	<0,003
Rumen & abomasum	0,381	<0,02	16,02	<0,007	<0,005	<0,003
Lemak abdominal	0,595	<0,02	4,30	<0,007	<0,005	<0,003
Standar Ditjen POM th 1989	2,0	-	40,0	0,01	0,03	0,1
Standar UK	-	1,94	33,0	0,01-0,09	-	-

Sumber : Data primer

\*) melebihi ambang batas yang diperbolehkan

**Tabel 2. Kandungan logam berat (rata-rata) sampel daging sapi dari luar TPA Putri Cempo Mojosongo Kota Surakarta**

Bagian Contoh	Timbal (Pb) ppm	Kobal (Co) ppm	Zink (Zn) Ppm	Kadmiu m (Cd) Ppm	Raksa (Hg) ppm	Arsen (As) ppm
Paha	<0,055	<0,02	26,95	<0,007	0,005	<0,003
Punggung	<0,055	<0,02	44,75*	<0,007	0,005	<0,003
Hati	<0,055	<0,02	48,5*	<0,007	0,005	<0,003
Rumen & abomasum	<0,055	<0,02	18,2	<0,007	0,005	<0,003
Lemak abdominal	<0,055	<0,02	8,42	<0,007	0,005	<0,003
Standar Ditjen POM th 1989	2,0	-	40,0	0,01	0,03	0,1
Standar UK	-	1,94	33,0	0,01-0,09	-	-

Sumber : Data primer

\*) melebihi ambang batas yang diperbolehkan

0,01 ppm terdapat pada bagian hati dengan nilai kisaran 0,04 – 0,06 ppm.

satu bagian dengan bagian yang lain.

Kandungan logam berat daging sapi yang diperoleh dari luar TPA Mojosongo Surakarta

(Tabel 2) menunjukkan bahwa logam berat yang konsentrasinya melebihi ambang batas standar adalah Zn dengan nilai kisaran 42,7-51,4 ppm (nilai ambang batas Ditjen POM 40,0 ppm). Kandungan logam berat Pb, Co, Cd, Hg dan As daging sapi dari luar TPA Kota Surakarta masih di bawah standar Ditjen. Kandungan 5 logam berat yang lain meliputi timbal, kobalt, kadmium, merkuri dan arsen yang terkandung di 5 bagian tubuh sapi (paha, punggung, hati, rumen dan abomasum, serta lemak abdominal) dari luar TPA Putri Cempo menunjukkan konsentrasi yang sama besar, masing-masing berturut-turut untuk tiap logam berat adalah sebesar <0,055 ppm <0,02 ppm, <0,007 ppm, <0,005 ppm, dan <0,003 ppm.

Apabila dibandingkan dengan kandungan logam berat pada sampel daging sapi yang diambil dari TPA Putri Cempo Mojosongo, hasilnya menunjukkan perbedaan, terutama untuk logam berat timbal dan kadmium, sedangkan 3 logam berat yang lain meliputi kobal, raksa dan arsen menunjukkan hasil yang sama yaitu sama-sama terdeteksi sebesar <0,02 ppm (Co), <0,005 ppm (Hg) dan <0,003 ppm (As).

Kandungan logam berat Pb pada 5 bagian tubuh sapi yang diambil dari lokasi di luar TPA Putri Cempo, menunjukkan konsentrasi yang lebih rendah dibandingkan dengan yang terdeteksi pada sampel sapi dari TPA Putri Cempo, yaitu semua berada pada nilai <0,055 ppm, dimana nilai ini masih di bawah ambang batas diperbolehkan menurut standar Ditjen POM. Logam berat kadmium untuk semua bagian tubuh yang diuji pada sampel sapi yang diambil dari lokasi di luar TPA Putri Cempo terdeteksi sama besar konsentrasinya yaitu sebesar <0,007 ppm. Nilai ini di bawah batas ambang yang diperbolehkan sesuai dengan standar Ditjen POM, hal ini menunjukkan bahwa kandungan logam berat kadmium yang terdapat di dalam tubuh sapi dari

luar TPA masih dalam batas toleransi dan masih dianggap aman. Pada bagian hati juga tidak menunjukkan kandungan kadmium yang tinggi seperti pada sapi yang diambil dari TPA.

### **Kandungan logam berat pada daging sapi di TPA dan luar TPA Jatibarang Kota Semarang**

Pola distribusi kandungan logam berat yang terdeteksi pada bagian tubuh sapi sampel yang diambil dari lokasi TPA Jatibarang (Tabel 3) Kota Semarang menunjukkan pola yang hampir sama dengan sampel sapi dari TPA putri Cempo kota Surakarta. Dari 6 jenis logam berat yang dianalisis, logam berat zink (Zn) juga merupakan jenis logam berat yang paling besar konsentrasinya dijumpai pada bagian-bagian tubuh sapi dengan berkisar antara 16,70-64,75 ppm, dimana nilai ini lebih tinggi dibandingkan dengan yang dijumpai pada sapi dari TPA Putri Cempo yang berkisar antara 4,303-33,648 ppm untuk 5 bagian tubuh yang diambil. Logam berat timbal juga terdeteksi cukup besar konsentrasinya pada bagian-bagian tubuh sapi dibandingkan logam berat yang lain yaitu kobalt, kadmium, merkuri dan arsen.

Konsentrasi logam berat zink (Zn) dan kadmium (Cd) pada sampel sapi yang diambil dari TPA Jatibarang menunjukkan nilai melebihi ambang batas standar menurut Ditjen POM, yaitu yang terdeteksi pada bagian hati berkisar 53,56-68,60 ppm (rata-rata 64,75 ppm) untuk logam berat Zn (standar Ditjen POM 40,0 ppm), dan 0,05-0,06 ppm untuk logam berat Cd (standar Ditjen POM 0,01 ppm). Bagian hati juga terdeteksi logam berat kobal (Co) cukup tinggi dibandingkan dengan bagian yang lain yaitu sebesar 0,1 ppm, namun nilai ini masih di bawah standar UK yaitu 1,94 ppm.

**Tabel 3. Kandungan logam berat (rata-rata) daging sapi dari TPA Jatibarang Kota Semarang**

Bagian Contoh	Timbal (Pb) ppm	Koba l (Co) ppm	Zink (Zn) Ppm	Kadmium (Cd) ppm	Raksa (Hg) ppm	Arsen (As) ppm
Paha	0,121	<0,02	35,43	<0,007	<0,005	<0,003
Punggung	0,436	<0,02	26,63	<0,007	<0,005	<0,003
Hati	0,213	0,04	64,75*	0,060*	<0,005	<0,003
Rumen & abomasum	0,458	<0,02	16,70	<0,007	<0,005	<0,003
Lemak abdominal	0,440	<0,02	28,29	<0,007	<0,005	<0,003
Standar Ditjen POM th 1989	2,0	-	40,0	0,01	0,03	0,1
Standar UK	-	1,94	33,0	0,01-0,09	-	-

Sumber : Data primer

\*) melebihi ambang batas yang diperbolehkan

**Tabel 4. Kandungan logam berat (rata-rata) sampel daging sapi dari luar TPA Jatibarang Kota Semarang**

Bagian Contoh	Timbal (Pb) ppm	Kobal (Co) ppm	Zink (Zn) Ppm	Kadmium (Cd) ppm	Raksa (Hg) ppm	Arsen (As) ppm
Paha	0,223	<0,02	42,3*	<0,007	<0,005	<0,003
Punggung	<0,055	<0,02	26,99	<0,007	<0,005	<0,003
Hati	<0,055	<0,02	32,06	0,125*	<0,005	<0,003
Rumen & abomasum	<0,055	<0,02	17,39	<0,007	<0,005	<0,003
Lemak abdominal	0,348	<0,02	11,53	<0,007	<0,005	<0,003
Standar Ditjen POM th 1989	2,0	-	40,0	0,01	0,03	0,1
Standar UK	-	1,94	33,0	0,01-0,09	-	-

Sumber : Data primer

\*) melebihi ambang batas yang diperbolehkan

Kandungan timbal (Pb) dalam jumlah besar terdeteksi pada bagian rumen & abomasum (rata-rata sebesar 0,458 ppm), lemak abdominal (0,440 ppm) dan punggung (0,436 ppm). Apabila dibandingkan dengan sampel dari TPA Putri Cempo, kandungan logam berat Pb di 2 bagian tubuh yaitu paha dan hati menunjukkan hasil yang lebih rendah pada sapi dari TPA Jatibarang.

Pada Tabel 4 ditunjukkan, kandungan logam berat daging sapi dari luar TPA, dari 6 jenis logam berat yang dianalisis, logam berat zink (Zn) dan kadmium (Cd) menunjukkan nilai yang

melebihi batas ambang standar menurut Ditjen POM, sebesar 47,63 ppm Zn di bagian paha dan 0,12 – 0,13 ppm Cd pada bagian hati. Konsentrasi logam berat Pb paling besar dijumpai pada bagian lemak abdominal (rata-rata 0,348 ppm), sedangkan Zn dijumpai pada bagian paha (rata-rata 42,30 ppm) dan Cd terdeteksi di bagian hati (rata-rata 0,125 ppm). Kandungan 3 logam berat yang lain meliputi kobalt, merkuri dan arsen yang terkandung di 5 bagian tubuh sapi (paha, punggung, hati, rumen dan abomasum, serta lemak abdominal) dari luar TPA Jatibarang menunjukkan konsentrasi yang sama besar, masing-masing berturut-turut untuk tiap logam

berat adalah sebesar <0,02 ppm (Co), <0,005 ppm (Hg), dan <0,003 ppm (As).

Apabila dibandingkan dengan kandungan logam berat pada sampel daging sapi yang diambil dari TPA Jatibarang Semarang, sampel sapi yang diambil dari luar TPA dan dipelihara di daerah Kota Semarang menunjukkan kandungan logam berat pada bagian-bagian tubuhnya lebih rendah.

#### Kandungan logam berat pada daging sapi di TPA dan luar TPA Tanggan Kabupaten Sragen

Tabel 5 menunjukkan hasil analisis 6 logam berat pada 5 bagian tubuh sapi yang dipelihara di lokasi TPA Tanggan Kabupaten Sragen. Besarnya kandungan tiap jenis logam berat di tiap bagian tubuh bervariasi.

Apabila dibandingkan dengan kandungan logam berat yang terdeteksi pada sampel sapi dari TPA Putri Cempo Surakarta dan TPA Jatibarang Semarang, kandungan logam berat yang terdeteksi pada bagian-bagian tubuh sapi dari TPA Tanggan Sragen lebih rendah. Hanya logam berat Zn pada bagian paha yang terdeteksi logam

**Tabel 5. Kandungan logam berat (rata-rata) sampel daging Sapi dari TPA Tanggan Kabupaten Sragen**

Bagian Contoh	Timbal (Pb) ppm	Kobal (Co) Ppm	Zink (Zn) Ppm	Kadmium (Cd) ppm	Raksa (Hg) Ppm	Arsen (As) ppm
Paha	<0,055	<0,02	43,89*	<0,007	<0,005	<0,003
Punggung	<0,055	<0,02	26,30	<0,007	<0,005	0,006
Hati	<0,055	<0,02	18,34	<0,007	<0,005	<0,007
Rumen & abumasum	<0,055	<0,02	16,33	<0,007	<0,005	<0,003
Lemak abdominal	<0,055	<0,02	0,97	<0,007	<0,005	<0,028
Standar Ditjen POM th 1989	2,0	-	40,0	0,01	0,03	0,1
Standar UK	-	1,94	33,0	0,01-0,09	-	-

Sumber : Data primer

\*) melebihi ambang batas yang diperbolehkan

**Tabel 6. Kandungan logam berat (rata-rata) sampel daging sapi dari luar TPA Tanggan Kabupaten Sragen**

Bagian Contoh	Timbal (Pb) ppm	Kobal (Co) ppm	Zink (Zn) Ppm	Kadmium (Cd) ppm	Raksa (Hg) ppm	Arsen (As) ppm
Paha	<0,055	<0,02	28,0	<0,007	<0,005	<0,003
Punggung	<0,055	<0,02	42,9*	<0,007	<0,005	<0,003
Hati	<0,055	<0,02	47,9*	<0,007	<0,005	<0,003
Rumen & abumasum	<0,055	<0,02	16,9	<0,007	<0,005	<0,003
Lemak abdominal	<0,055	<0,02	4,66	<0,007	<0,005	<0,003
Standar Ditjen POM th 1989	2,0	-	40,0	0,01	0,03	0,1
Standar UK	-	1,94	33,0	0,01-0,09	-	-

Sumber : Data primer

\*) melebihi ambang batas yang diperbolehkan



beratnya dalam jumlah melebihi batas ambang standar Ditjen POM, yaitu pada bagian paha yaitu sebesar 41,36 ppm dan 46,41 ppm. Logam berat arsen di TPA Tanggan sedikit lebih tinggi dibanding TPA Kota Surakarta dan TPA Kota Semarang.

Tabel 6 menunjukkan hasil analisis 6 jenis logam berat pada sampel daging sapi dari luar TPA Tanggan Kabupaten Sragen. Logam berat zink (Zn) menunjukkan nilai melebihi batas ambang standar menurut Ditjen POM. Konsentrasi logam berat Zn paling besar dan nilainya melebihi batas ambang standar Ditjen POM (40,0 ppm) dijumpai pada bagian hati dan punggung berkisar 42,9-52,0 ppm (lebih tinggi dari sampel di dalam TPA). Kandungan 5 logam berat yang lain meliputi timbal, kobalt, kadmium, merkuri dan arsen yang terkandung di 5 bagian tubuh sapi (paha, punggung, hati, rumen dan abomasum, serta lemak abdominal) dari luar TPA Tanggan, Sragen menunjukkan konsentrasi yang sama besar, masing-masing berturut-turut untuk tiap logam berat adalah sebesar 0,055 ppm (Pb), <0,02 ppm (Co), <0,007 ppm (Cd), <0,005 ppm (Hg) dan <0,003 ppm (As).

Semua logam berat yang dianalisis pada sampel daging sapi dari TPA dan luar TPA yang terdapat di 3 wilayah (Surakarta, Semarang, dan Sragen), menunjukkan bahwa logam berat kadmium (Cd) dan zink (Zn) terdeteksi melebihi batas ambang yang diperbolehkan. Meskipun Cd dan Zn melebihi batas aman untuk dikonsumsi, tetapi nilai yang melebihi batas aman tersebut hanya dijumpai pada bagian tubuh tertentu saja, untuk Cd hanya dijumpai pada organ hati, sedangkan untuk Zn dijumpai pada paha, punggung dan hati, sehingga bagian-bagian yang lain aman untuk dikonsumsi karena nilainya masih di bawah batas ambang dan aman dikonsumsi. Logam berat yang lain (Pb, Co, As, dan Hg) terdeteksi di bawah ambang batas yang

diperbolehkan dan dapat dikatakan aman untuk dikonsumsi.

Logam berat Pb paling besar dijumpai pada hati, hal ini diduga disebabkan oleh peran dari organ hati sebagai salah satu organ untuk detoksifikasi racun di dalam tubuh organisme. Pada bagian paha Pb juga terdeteksi dalam konsentrasi yang cukup besar, hal ini dapat disebabkan oleh tingginya aktivitas metabolisme pada bagian paha (jaringan otot) yang memungkinkan jaringan ini lebih banyak terpapar oleh logam berat karena lancarnya aliran darah ke daerah tersebut. Selain Pb, logam berat Cd juga terdeteksi di dalam hati dalam konsentrasi yang besar.

Menurut Arifin dkk (2005) dalam proses metabolisme, Cd didistribusikan oleh darah ke berbagai jaringan, kemudian terakumulasi terutama dalam hati dan ginjal. Organ hati dan ginjal merupakan dua organ penting yang menjadi tempat deposisi Cd dalam tubuh yang jumlahnya 50% dari total Cd terabsorpsi. Hati sebagai salah satu muara terakumulasi senyawa racun diantaranya logam berat karena seluruh hasil pencernaan akan diabsorpsi ke dalam hati melalui *hepatic portal vein*, sehingga hati merupakan organ pertama yang berhubungan dan melakukan metabolisme terhadap racun yang terserap dalam saluran pencernaan.

Berbeda dengan logam berat Pb, Zn merupakan logam berat yang mempunyai peran penting dalam proses metabolisme organisme karena Zn termasuk salah satu unsur mikro esensial yang berfungsi sebagai konstituen enzim atau protein penting lain yang berperan dalam lintasan metabolisme, sehingga kebutuhan akan unsur tersebut lebih besar dibandingkan dengan unsur logam lain seperti Pb, Co, Cd, Hg dan As.

## Pengaruh kandungan logam berat terhadap kesehatan

Pengamanan pangan yang bersumber dari daging sapi mutlak dilakukan untuk menjamin masyarakat sebagai konsumen mendapatkan daging yang aman untuk dikonsumsi. Sebagai bahan pangan, daging memiliki potensi bahaya baik biologi, kimia, maupun fisik. Bahaya-bahaya tersebut dapat terjadi pada daging sapi selama proses penyediaannya dan dapat membahayakan kesehatan manusia.

Logam berat yang mencemari daging sapi sangat erat berhubungan dengan penggunaan logam berat oleh manusia. Pencemaran lingkungan oleh logam berat dapat terjadi jika industri yang menggunakan logam berat tidak memperhatikan keselamatan lingkungan, terutama saat membuang limbahnya. Logam-logam tertentu dalam konsentrasi tinggi akan sangat berbahaya bila ditemukan di dalam lingkungan (air, tanah, dan udara).

Palar (1994), menurut fungsinya logam berat dibagi menjadi dua yaitu logam esensial dan logam non-esensial. Logam berat esensial dalam jumlah sangat kecil dibutuhkan oleh organisme, berguna untuk memacu aktivitas enzim selama proses metabolisme. Logam berat yang esensial tersebut yaitu Fe, Cu, In, Mn, Mo, Se dan Cr. Sedangkan logam berat non esensial yang bertindak sebagai penghambat aktivitas enzim yaitu Ag, Hg, Cd, dan Pb. Akan tetapi semua logam berat baik yang esensial maupun yang tidak mempunyai kecenderungan untuk menjadi racun apabila keberadaannya dalam jaringan tubuh organisme telah melebihi batas toleransinya.

Hg menduduki urutan pertama dalam hal sifat racunnya dibandingkan dengan logam berat lainnya, kemudian diikuti oleh logam berat antara lain Cd, Ag, Ni, Pb, As, Cr, Sn, Zn (Waldchuk,

1984, di dalam Fardiaz, 1992). Sebagian besar toksisitas yang disebabkan oleh beberapa jenis logam berat seperti Pb, Cd, dan Hg adalah karena kemampuannya untuk menutup sisi aktif dari enzim dalam sel.

Toksisitas Hg dalam hal ini dibedakan menjadi dua bagian, yaitu toksisitas organik dan anorganik. Pada bentuk anorganik, Hg berikatan dengan satu atom karbon atau lebih, sedangkan dalam bentuk organik, dengan rantai alkil yang pendek. Toksisitas Hg anorganik menyebabkan penderita biasanya mengalami tremor. Jika terus berlanjut dapat menyebabkan pengurangan pendengaran, penglihatan, atau daya ingat.

Timbal (Pb) dapat masuk ke dalam tubuh melalui pernapasan, makanan, dan minuman. *Accidental poisoning* seperti termakannya senyawa timbal dalam konsentrasi tinggi dapat mengakibatkan gejala keracunan timbal seperti iritasi gastrointestinal akut, rasa logam pada mulut, muntah, sakit perut, dan diare. Menurut Darmono (1995), Pb dapat mempengaruhi sistem saraf, inteligensia, dan pertumbuhan. Pb di dalam tubuh terikat pada gugus SH dalam molekul protein dan hal ini menyebabkan hambatan pada aktivitas kerja sistem enzim. Efek logam Pb pada kesehatan manusia adalah menimbulkan kerusakan otak, kejang-kejang, gangguan tingkah laku, dan bahkan kematian

Senyawa As sangat sulit dideteksi karena tidak memiliki rasa yang khas atau ciri-ciri pemaparan lain yang menonjol. Gejala keracunan senyawa arsen terutama adalah sakit di kerongkongan, sukar menelan, menyusul rasa nyeri lambung dan muntah-muntah. Dampak dari pemaparan arsen terhadap manusia adalah kanker, terutama kanker paru-paru dan hati. Paparan arsen di udara juga dapat menyebabkan pembentukan kanker kulit.

Keracunan yang disebabkan oleh Cd bisa bersifat akut dan kronis. Keracunan akut Cd



sering terjadi pada pekerja di industri yang berkaitan dengan Cd. Toksisitas kronis Cd bisa merusak sistem fisiologis tubuh, antara lain sistem urinaria (ginjal), sistem respirasi (paru-paru), sistem sirkulasi (darah) dan jantung, kerusakan sistem reproduksi, sistem syaraf, dan bahkan dapat mengakibatkan kerapuhan tulang. Daya toksisitas Cd juga mempengaruhi sistem reproduksi dan organ-organnya, karena Cd dapat mematikan sel-sel sperma pada laki-laki sehingga terjadi impotensi.

Zink (Zn) adalah suatu unsur yang penting bagi kesehatan manusia. Bilamana orang-orang menyerap terlalu kecil Zink mereka dapat mengalami hilangnya nafsu makan, indera rasa dan penciuman berkurang, penyembuhan luka lamban dan sakit kulit. Kekurangan *zinc* dapat menyebabkan kelahiran cacat. Walaupun manusia mampu menangani konsentrasi Zink yang besar, *zinc* terlalu banyak dapat menyebabkan permasalahan kesehatan utama seperti kram perut, iritasi kulit dan kekurangan darah merah. Tingkatan Zink yang sangat tinggi dapat merusakkan pankreas dan mengganggu metabolisme protein dan menyebabkan pengapuran pembuluh darah.

### KESIMPULAN

Residu logam berat ditemukan dalam daging sapi yang dipelihara di TPA melebihi ambang batas SK Ditjen POM Nomor 03725/B/SK/VII/89 adalah: a) Zink dari TPA Jatibarang Kota Semarang, TPA Putri Cempo Kota Surakarta, dan TPA Tanggan Kabupaten Sragen, b) Kadmium dari TPA Putri Cempo Kota Surakarta dan TPA Jatibarang Kota Semarang.

Residu logam berat yang melebihi ambang batas juga ditemukan pada daging sapi dari luar TPA, yaitu a) Zink dari Kabupaten Sragen, Kota

Surakarta, Kota Semarang, b) Kadmium dari Kota Semarang.

Kadar logam berat Pb, Hg, Co, dan As pada daging sapi baik dari dalam maupun luar TPA Kota Semarang, Surakarta dan Kabupaten Sragen masih di bawah ambang batas.

Adanya kandungan logam berat pada daging sapi yang melebihi ambang batas baik yang digembalakan di dalam TPA maupun luar TPA menjadi peringatan (*warning*) perlunya meningkatkan kewaspadaan terhadap keamanan pangan masyarakat dari sumber daging.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dibiayai oleh Badan Penelitian dan Pengembangan (Balitbang) Propinsi Jawa Tengah. Oleh karena itu peneliti menyampaikan ucapan banyak terima kasih kepada Balitbang Propinsi Jawa Tengah.

### DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1989. Keputusan Direktur Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan No. 03725/B/ SK/ VII/89.
- Almatsier, S. 2001, Prinsip Dasar Ilmu Gizi. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Arifin, M., B.E. Subagio, Riyanto E., Purbowati E., Purnomoadi A. dan Dwiloka B.. 2005. Residu Logam Berat Pada Sapi Potong Yang Dipelihara Di Tpa Jatibarang, Kota Semarang Pasca Proses Eliminasi Selama 90 Hari. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner.
- Darmono. 1995. Logam Dalam Sistim Biologi Mahluk Hidup. Universitas Indonesia Pers. Jakarta.
- Fardiaz Srikandi. 1992. Polusi Air dan Udara. PT. Kanisius, Bogor.
- Mukono H.J.. 2002. Epidemiologi Lingkungan. Airlangga University Press, Surabaya.
- Palar H. 1994. Pencernaan dan Toksikologi Logam Berat. PT Rineka Cipta Jakarta
- Winarno, F.G.. 1995. Kimia pangan dan gizi. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta